

## СИНТЕЗ НАНОСФЕР ПОЛИМЕРОВ С МОЛЕКУЛЯРНЫМИ ОТПЕЧАТКАМИ ПЕНИЦИЛЛИНОВ МЕТОДОМ ПРЕЦИПИТАЦИИ

*Карасева Н.А., Чернышова В.Н., Ермолаева Т.Н.*  
Липецкий государственный технический университет  
398600, г. Липецк, ул. Московская, д. 30

Новые возможности использования полимеров с молекулярными отпечатками (ПМО) открываются при синтезе наночастиц фиксированного размера, которые могут быть использованы как для формирования рецепторного покрытия сенсора, так и в качестве заменителей антител в конкурентном формате псевдоиммуноанализа. Метод преципитации является одним из простых способов получения частиц полимеров с молекулярными отпечатками, требующих меньше времени, чем другие процедуры, так как такие стадии как дробление и просеивание в этом методе не требуются, к тому же синтезируемые частицы имеют высокую степень гомогенности и характеризуются высокой селективностью сайтов связывания. В тоже время в методе преципитации необходимо тщательно подбирать и выполнять условия полимеризации (температура, состав полимеризационной смеси).

Изучены условия получения наночастиц с молекулярными отпечатками пенициллинов. Процесс преципитации включал последовательное растворение в органическом порогенном растворителе темплата, функционального и кросс-мономеров с последующим добавлением к смеси инициатора свободных радикалов. Полимеризацию проводили при постоянном перемешивании до появления первых осажденных частиц. Удаление темплата проводили экстракцией ацетонитрилом в аппарате Сокслета.

Изучено влияние природы мономера, кросс-мономера, порогенного растворителя, температуры и применения ультразвука на размер и дисперсность частиц ПМО. Для получения наночастиц полимеров с молекулярными отпечатками при выборе функционального мономера учитывали возможность образования устойчивого ассоциата мономер-темплат за счет нековалентных взаимодействий. Использование 4-винилпиридина способствовало образованию частиц малого диаметра ( $120 \pm 20$  нм), но высокой степени дисперсности, в отличие от полимеров на основе метакриловой кислоты ( $558 \pm 64$  нм), для которых наблюдалась обратная зависимость.

При применении трех разных кросс-мономеров (триметилпропантриметакрилат, дивинилбензол, этиленгликольдиметакрилат) образование частиц минимального размера наблюдалось при использовании

этиленгликольдиметакрилата, что возможно за счет меньшей длины линкерного мостика.

Поскольку известно, что применение мало полярных растворителей способствует увеличению прочности нековалентных связей, разбавляли полярный ацетонитрил неполярным толуолом, что также приводило к снижению диаметра синтезируемых частиц. Учитывая, что наносферы минимального размера и узкой степени дисперсности содержат на поверхности фиксированное количество отпечатков, что способствует повышению прецизионности анализа, для снижения диаметра частиц дополнительно изучалось применение ультразвука на стадии синтеза. Воздействие ультразвуком на систему в течение 3 час способствует уменьшению диаметра частиц практически в 5 раз и существенно снижается степень дисперсности.

Таким образом для получения наночастиц ПМО минимального диаметра в качестве функционального мономера рекомендуется метакриловая кислота, растворителя – смесь ацетонитрил:толуол (4:1), кросс-мономера – этиленгликольдиметакрилат, а также дополнительная обработка ультразвуком с частотой 40 кГц в течение 3 час.

## **ВЛИЯНИЕ МАГНИТНОГО ПОЛЯ НА РЕЛАКСАЦИОННЫЕ СВОЙСТВА СИСТЕМЫ ГИДРОКИПРОПИЛЦЕЛЛЮЛОЗА – ЭТИЛЕНГЛИКОЛЬ ПРИ СДВИГОВОМ ТЕЧЕНИИ**

*Салех Аттия С.Т., Галяс А.Г., Вишников С.А.*

Уральский федеральный университет  
620002, г. Екатеринбург, ул. Мира, д. 19

В последнее время на кафедре высокомолекулярных соединений Уральского федерального университета проводится исследование влияния постоянного магнитного поля на свойства растворов эфиров целлюлозы, в которых реализуются фазовые жидкокристаллические переходы. Обнаружено, что при воздействии магнитного поля изменяется температура фазовых ЖК-переходов, размеры надмолекулярных частиц, вязкость растворов. Обнаруженные эффекты указывают на изменение структуры растворов эфиров целлюлозы под действием магнитного поля, что должно проявляться в изменении их релаксационных свойств.

В связи с этим целью настоящей работы стало изучение влияния магнитного поля на релаксационные свойства системы гидрокипропилцеллюлоза – этиленгликоль при сдвиговом течении

Исследовали гидроксипропилцеллюлозу (ГПЦ) марки PR производства фирмы «Aqualon - Hercules» с молекулярной массой  $M_n \sim 10^5$  и